

DRIVING APPARATUS

Patent Number: JP4069070
Publication date: 1992-03-04
Inventor(s): SAITO SHUICHIRO
Applicant(s):: CANON INC
Requested Patent: ☒ JP4069070
Application Number: JP19900175544 19900703
Priority Number(s):
IPC Classification: H02N2/00 ; G02B7/04
EC Classification:
Equivalents: JP2633066B2

Abstract

PURPOSE:To reduce size weight and manufacturing cost and to enable positioning and controlling of a movement quantity with high accuracy by applying voltages to a piezoelectric element so as to make the extending speed of the piezoelectric element different from its shrinking speed.

CONSTITUTION:When applying a driving pulse to a piezoelectric element 12, in a vertical leading-edge part B in which the pulse changes from a voltage A to a voltage C, the piezoelectric element 12 extends rapidly. At this time, a driving rod 17 also moves to the left. The total force of the inertial force of a lens-barrel 1 and the frictional force between a guide bar 3 and the U-shaped groove of the lens-barrel 1 is larger than the driving force of the driving rod 17, so that the lens-barrel 1 does not move. In a trailing-edge part D, the piezoelectric element 12 shrinks slowly, and the lens-barrel 1 moves to the right due to the frictional force between the driving rod 17 and itself. At the time point of the piezoelectric element 12 completing its shrinkage, the driving rod 17 stops moving to the right, but the lens-barrel 1 continues to move to the right due to its kinetic energy, and when the lens-barrel 1 has consumed its kinetic energy, it stops.

Data supplied from the esp@cenet database - l2

930 959
Suppl
mt

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報 (B 2)

(11)特許番号

第 2 6 3 3 0 6 6 号

(45)発行日 平成9年(1997)7月23日

(24)登録日 平成9年(1997)4月25日

(51)Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 N 2/00			H 0 2 N 2/00	B C

請求項の数 2

(全 7 頁)

(21)出願番号	特願平2-175544	(73)特許権者	999999999 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成2年(1990)7月3日	(72)発明者	斉藤 修一郎 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノ ン株式会社内
(65)公開番号	特開平4-69070	(74)代理人	弁理士 本多 小平 (外3名)
(43)公開日	平成4年(1992)3月4日	審査官	丸山 英行

(54)【発明の名称】 駆動装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】被駆動物体もしくは該被駆動物体に連結されている部材に摩擦係合されるとともに静止部材に移動可能に支持されている駆動部材と、該駆動部材に一端を固定されるとともに他端を動かぬように該静止部材等に固定された圧電素子と、該圧電素子に伸びの速度と縮みの速度とを異らせるように電圧を印加する圧電素子駆動手段と、を有することを特徴とする駆動装置。

【請求項 2】請求項 1 において、圧電素子の伸縮方向に沿って延びる平面部に押圧用のバネ作用部を設けた弾性部材を被駆動部材に配置し、該弾性部材のバネ作用部を駆動部材に当接することにより、該被駆動部材と該駆動部材とを該弾性部材の弾性により摩擦係合することを特徴とする駆動装置。

【発明の詳細な説明】

2

[産業上の利用分野]

本発明は物体の駆動装置に関し、特に精密機器や映像機器等に内蔵されている移動物体を駆動するための駆動装置に関するものである。

[従来の技術]

精密機器や映像機器の一例としてたとえばビデオカメラ等の撮影装置を例にとり、該装置に内蔵されているレンズ駆動装置を従来例として説明する。

第 5 図はビデオカメラ等に内蔵されている従来のズームレンズ機構の分解斜視図である。同図において、1 はレンズを保持している鏡筒であり、鏡筒 1 の外周面には水平方向に突出した支持板部 1h と腕 1e とが形成されている。支持板部 1h の前方側と後方側の側縁にはレンズ光軸と平行な孔 1b 及び 1d が貫設されている突部 1a 及び 1c が形成され、該孔 1b 及び 1d に不図示の支持部材に固定されて

いるガイドバー 2 が相対摺動可能に挿入されている。また、突部 1a の近傍の支持板部 1h の下面には鉛直方向に延在する従動ピン 1g が突設されており、該ピン 1g は後述するカム板 4 のカム溝内に相対摺動可能に挿入されるようになっている。

鏡筒 1 の腕 1e の先端には横向きの U 形溝 1f が形成されており、該溝 1f には不図示の支持部材に固定されているガイドバー 3 が相対摺動可能に挿通されている。従って、鏡筒 1 はガイドバー 2 及び 3 に支持されてレンズ光軸と平行に移動可能となっている。

鏡筒 1 の下方に配置された水平なカム板 4 には、ガイドバー 2 及び 3 に対して直角な方向に延在する案内溝 4a と、該溝 4a に対して斜行するカム溝 4b と、が形成されている。案内溝 4a には不図示の静止部材上に突設された 2 本のガイドピン 5 及び 6 が該溝 4a に対して相対摺動可能に挿入されており、カム板 4 は不図示の静止部材上に該溝 4a と平行に移動可能に支持されている。

カム板 4 の後縁にはラック歯 4c が形成され、このラック歯 4c にはギヤ 5 が噛み合っている。ギヤ 5 は段車形ギヤ 6 の小径部と噛み合わされ、ギヤ 6 の大径部はモータ 8 の軸 8a に固定されたピニオン 7 と噛み合わされている。

カム板 4 の下面には絶縁板 11 を介して摺動接片 9 が固定されており、摺動接片 9 の 2 本の腕 9a 及び 9b のそれぞれの先端に形成された湾曲部 9d 及び 9e は固定検出板 10 の上に形成された導体部 10a と抵抗体 10b とに各々接触している。

固定検出板 10 は絶縁材製基板 10c の上に導体部 10a と抵抗体 10b とを形成したものであり、導体部 10a はリード線を介して電源に接続され、抵抗体 10b に接続された 2 本のリード線 10d 及び 10e は出力端子を介して後述のマイクロコンピュータの入力端子に接続されている。前記の如き摺動接片 9 と固定検出板 10 とによって構成された位置検出装置においては、摺動接片 9 の腕 9b の湾曲部 9e が抵抗体 10b のどの部分に接しているかによって出力が変化する。すなわち、リード線 10f を介して導体部 10a に印加された電圧は抵抗体 10b に該湾曲部 9e が接触する位置に応じて分圧され、分圧された出力をリード線 10b 及び 10e に現れる。

次に、前記の如き構造を有した従来のズームレンズ機構の動作について説明する。

不図示の制御装置によりモータ 8 が回転されると、ピニオン 7、ギヤ 6、ギヤ 5 が回転され、ギヤ 5 と噛み合うラック歯 4c によりカム板 4 はガイドバー 2 及び 3 に対して直角方向にガイドピン 5 及び 6 で案内されつつ動かされる。このため、摺動接片 9 の 2 本の腕 9a 及び 9b もそれぞれ導体部 10a と抵抗体 10b の上を摺動する。一方、カム板 4 が案内溝 4a と平行に動かされるとカム溝 4b により従動ピン 1g はカム溝 4b 内を摺動し、その結果、鏡筒 1 には従動ピン 1g を介してレンズ光軸と平行な方向にカム溝

4b から力が加えられるため、レンズ鏡筒 1 はガイドバー 2 及び 3 に案内されつつレンズ光軸と平行に動かされる。そして、レンズ鏡筒 1 の刻々の移動位置が摺動接片 9 と固定検出板 10 とから成る位置検出装置により電氣的に検出され、その検出結果が当初の設定値と等しくなった時に不図示の制御装置によりモータ 8 が停止され、その結果、鏡筒 1 内のレンズが所望の位置に自動的に位置決めされる。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述した従来の駆動機構は、モーター、ギヤ群、カム機構、等の多くの部品を要するため体積及び重量共に大きく、従って該駆動機構を備えた映像機器等の小型化及び軽量化が困難であり、また、製造コストの大巾な低減も不可能であった。その上、ギヤを使用しているのでギヤのバックラッシュのため、レンズの高精度の位置決め及び移動量制御も困難であった。

それ故、本発明の目的は、上述した従来の駆動駆動よりも小型且つ軽量で、しかも、高精度の位置決め及び移動量制御が可能であるとともに製造コストも安価となる新規な駆動装置を提供することである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明では前述の課題を解決するために、モータの代りに駆動力発生源として圧電素子を使用し、該圧電素子の伸びの速度と縮みの速度とを異らせるように圧電素子に電圧を印加する手段を設けることにより、従来装置よりも高精度の位置決めを行うことができるとともに従来装置よりも小型化及び軽量化することが可能となる。

〔作用〕

圧電素子の伸びの速度と縮みの速度とを異らせる電圧印加手段によって圧電素子を周期的に変形させ、物体を間歇的に微小送りする。

〔実施例〕

以下に第 1 図乃至第 4 図を参照して本発明の実施例について説明する。

第 1 図乃至第 2 図は本発明を適用して構成されたレンズ駆動装置の第 1 実施例を示した図である。第 1 図において第 5 図と同じ符号で表示されている部材は第 5 図に示した部材と同じものであり、1 は鏡筒、3 は鏡筒 1 を支持するとともに光軸方向に案内するガイドバー、である。鏡筒 1 の左側の突部 1a の孔 1b と突部 1c の孔 1d には鏡筒 1 を支持するとともに鏡筒 1 を軸方向移動させる鏡筒支持部材兼駆動棒 17 が挿入されており、該駆動棒 17 (以下には駆動棒と略記する) は駆動棒支持部材 13 に形成された第 1 及び第 2 の直立部 13a 及び 13c の孔 13b 及び 13d に軸方向移動可能に挿入されている。また駆動棒 17 は該支持部材の第 2 の直立部 13c よりも更に後方に突出しており、該駆動棒の後端は該支持部材 13 の第 3 の直立部 13e に後端を固着された圧電素子 12 の前端に固定されている。

鏡筒 1 の突部 1a 及び 1c の下面には鉛直なネジ孔が形成

10

20

30

40

50

され、それぞれのネジ孔の位置と一致するバカ孔14a及び14bを両端に有した長方形の板バネ14がビス15及び16によって突部1a及び1cの下面に駆動棒17と平行に取付けられている。板バネ14の中央には上向きに突出した屈曲部14cが形成され、この屈曲部14cは突部1aと1cとの中間位置において駆動棒17の下面に圧接されている。このため突部1aの孔1b及び突部1cの孔1dのそれぞれの中で駆動棒17が上の方へ片寄せされ、孔1b及び1dのそれぞれの上側の内周面に駆動棒17の上側の外周面が板バネ14の弾発力により圧接されている。従って、孔1b及び1dと駆動棒17との摩擦及び屈曲部14cと駆動棒17の摩擦以下の軸方向力が駆動棒17に加えられた時には鏡筒1と駆動棒17とは一体となって動くが、該摩擦以上の軸方向力が駆動棒17に加わった時には駆動棒17のみが軸方向に移動可能となる。なお、w1及びw2は圧電素子12に給電するためのリード線である。

次に駆動棒17と鏡筒1を摩擦係合する板バネ14の作用について説明する。

摩擦力を安定して発生させ、板バネ14による弾性力が鏡筒1の変位方向に作用しないようにするために板バネ14の弾性力は駆動棒17に略垂直に加わるようになされている。更に圧電素子12の伸縮により、板バネ14が圧電素子12の伸縮方向に弾性変形すると駆動棒17と鏡筒1との摩擦力が変化し、更に鏡筒1の変位方向に弾性力が作用し、鏡筒1の変位が不安定になる。これを防ぐため、板バネ14は圧電素子12の伸縮方向と平行な平面部を有し、この方向には大きな剛性を有するようになされている。

鏡筒1の腕1eの下面には鏡筒1の軸線と平行な一对の腕9a及び9bを有したコ字形の摺動接片9が配置され、該摺動接片9は連結部9cにおいて絶縁板11に接着され、絶縁板11は腕1eの下面に接着されている。

鏡筒1の移動経路の下方には、不図示の静止部材上に取付けられた固定検出板10が配置されている。この固定検出板10は絶縁材製の基板10cの上に摺動接片の腕9aの先端部に摺接する導体部10aと、摺動接片9の腕9bの先端部に摺接する抵抗体10bとが形成されたものであり、導体部10aは一端はリード線10fを介して電源に接続され、抵抗体10bの両端に接続されたリード線10d及び10eは不図示の出力端子に接続されている。該出力端子には摺動接片9bが抵抗体10bのどこに接触しているかを表わす電圧値が出力されるようになっており、該出力端子は後述のマイクロコンピュータの入力ポートに接続されている。

第2図は第1図に示した駆動装置の制御系を示した概略図である。第2図において、18は圧電素子12に対して駆動電圧を印加する駆動回路、19は前述の摺動接片9と固定検出板10とによって構成された鏡筒位置検出器、20は該検出器19の出力を取込んで駆動回路18を制御するマイクロコンピュータ、30は合焦を判別する合焦判別手段である。

第6図は、上記した制御系の動作を説明するフローチャートである。

ステップ(S) - 1において、合焦か否かを合焦判別手段30にて調べる。仮に非合焦であると、S - 2により、どちらの方向にレンズをどれだけの量移動すれば合焦となるかも検出する。

S - 2において、前ピンと判断すると、S - 3に進み、後ピンと判断するとS - 4に進む。

S - 3は、前ピンの際の合焦方向である第1の方向へレンズを駆動してS - 5へ進み、S - 4は後ピンの際の合焦方向である第2の方向へレンズを駆動してS - 6へ進む。

S - 5、S - 6は、S - 2において求められた合焦位置までの移動量をレンズが移動したか否かをマイコン17にて検出し、合焦するまでレンズを移動させ、終了する。

この駆動方式では、駆動パルスと移動量との関係は振動、姿勢差等により一致しない場合があり、移動状態を実際に鏡筒位置検出器19にて検出し、フィードバック(閉ループ)して駆動させることは非常に有効である。

第3図は駆動回路18によって圧電素子12に印加される電圧波形を示したものであり、第3図(A)は第1図において鏡筒1を右方向へ動かす時に圧電素子12に印加される電圧波形を、第3図(B)は第1図において鏡筒1を左方向へ動かす時に圧電素子12に印加される電圧波形を、それぞれ示している。

第3図(A)の如き駆動パルスが圧電素子12に印加されると、該パルスが電圧Aから電圧Cへ変化する垂直な立上り部において圧電素子12は急激に伸びる。この時、駆動棒17も圧電素子12の伸びの量と同じ量だけ第1図において左方向に移動する。この場合、鏡筒1の慣性やガイドバー3と鏡筒1のU形溝1fとの摩擦などの総和が駆動棒17に圧電素子12から与えられる駆動力よりも大きいので鏡筒1は動かない。

駆動パルスの電圧がCからAへとゆっくり変化するパルス立下り部Dでは圧電素子12はゆっくり縮み、鏡筒1と駆動棒2との摩擦や板バネ14と駆動棒2との摩擦により鏡筒1は第1図において右方向へ移動する。そして、圧電素子12の縮みが終了した時点では第1図において駆動棒17の右方向への動きは停止するが、鏡筒1の運動エネルギーにより鏡筒1は第1図において右方向へ動き続け、鏡筒1と駆動棒17との摩擦及び板バネ14と駆動棒17との摩擦等によって上記の運動エネルギーが消費された時に鏡筒1は停止する。

以上の運動が各パルス毎に繰り返されることによって鏡筒1は第1図において右方向へ駆動される。この鏡筒1の移動位置は摺動接片9と固定検出板10とから成る位置検出器19で時刻々に検出されて該検出器19の出力がマイクロコンピュータ20(以下にはマイコンと略記する)にフィードバックされ、マイコン20は該検出器19か

らの入力信号が所定の設定値と等しくなった時に駆動回路18に圧電素子12の駆動を停止させる。

鏡筒 1 を第 1 図において左方向へ移動させる時にはマイコン20は第3図(B)の如き駆動パルスを圧電素子12に印加させるように駆動回路18を制御する。この場合、圧電素子12に印加される駆動パルスは図示のように前縁の立上り部がゆるやかで、後縁の立下り部が垂直であるため、圧電素子12及び鏡筒 1 の動作は前述の場合とは逆になる。すなわち、圧電素子12に印加される電圧が電圧Aから電圧Cへゆるやかに変化してゆくパルス立上り部では圧電素子12はゆっくりと伸び、従って、鏡筒 1 の孔1b及び1dと駆動棒17との摩擦、及び板バネ14の屈曲部14cと駆動棒17との摩擦により鏡筒 1 は駆動棒17と一体となって第 1 図において左方向へ動き、圧電素子12の伸びが終了した時点(電圧Cになった時点)で駆動棒17の動きは停止するが、鏡筒 1 は慣性により動き続け、鏡筒 1 と駆動棒17とガイドバー 3 との摩擦や板バネ14と駆動棒17との摩擦などの消費エネルギーの総和が鏡筒 1 などの運動エネルギーに等しくなった時に(鏡筒 1 などの運動エネルギーが前記の摩擦によって消費された時に)鏡筒 1 が停止する。

そして、電圧がCからAへ急激に変化するパルス立下り部では圧電素子12は急速に縮み、その結果、駆動棒17は第 1 図において右方向へ動く。この場合、鏡筒 1 と駆動棒17との摩擦、及び駆動棒17と板バネ14との摩擦により鏡筒 1 には右方向へ駆動される力が駆動棒17から加わるが、鏡筒 1 の質量による慣性や鏡筒 1 とガイドバー 3 との摩擦のため鏡筒 1 は静止した状態を保つ。従って、第3図(B)の如きパルスが圧電素子12に印加されると、鏡筒 1 は 1 パルス毎に上記の如き作用により第 1 図で左方向へ動かされてゆく。

第 4 図は本発明の第 2 実施例を示したものであり、本実施例は本発明をスティルビデオカメラの磁気ヘッド駆動装置に適用したものである。

第 4 図において第 1 図と同じ符号で表示されている部材は第 1 実施例で説明した部材であり、これらの同一部材についての説明は必要がないかぎり省略する。なお、第 4 図に示す実施例においても制御系の構成は第 1 実施例と同じであり、本実施例における制御系の構成は第 2 図に示した構成となっているので制御系に関する説明も省略する。また、圧電素子12に印加される駆動パルスも第 3 図に示した駆動パルスと同じであり、動作も第 1 実施例における動作と同じである。

第 4 図において、21は磁気ヘッド22が固定されているヘッド担持体である。ヘッド担持体21の左側の側縁には前記駆動棒17を挿通させるための孔21c及び21dが貫設されている突部21a及び21bが突設されており、また、ヘッド担持体21の右側の側縁にはガイドバー 3 を挿通させる

ためのU形溝21fが形成された腕21eが設けられている。

突部21a及び21bのそれぞれの下面にはビス15及び16をねじ込むためのねじ孔が形成されており、屈曲部14cを中央部に有した板バネ14の両端のバカ孔14a及び14bにビス15及び16を挿通して該ビスを該ねじ孔にねじ込むことにより板バネ14が突部21a及び21bの下面に固定されている。板バネ14の屈曲部14cは突部21aと突部21bとの間で駆動棒17の下面に圧接されて駆動棒17を上方へ押し上げており、駆動棒17は孔21c及び21d内でそれぞれの孔の上側の内周面に圧接されている。

腕21eの下面には絶縁板を介して摺動接片 9 が取付けられており、この摺動接片 9 はヘッド担持体21の移動経路の下方に配置された固定検出板とともにヘッド担持体21の時々刻々の位置を検出するための位置検出器19(第2図参照)を構成している。

12は圧電素子、13は駆動棒支持部材であり、これらは第 1 実施例で説明したものと同一である。また、ヘッド担持体21は動作及び制御系の動作も第 1 実施例と同じである。

なお、前記実施例では被動部材たる鏡筒 1 やヘッド担持体21の時々刻々の位置をポテンショメータ式の位置検出器で検出しているが、非接触式の検出器で検出するように構成してもよいことは当然である。

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明の駆動装置は駆動源として圧電素子を用いているのでモータや減速機構やカム及び送りねじ等が不要となり、従って、従来の駆動装置にくらべて非常に小型化且つ軽量化することができるばかりでなく従来装置よりも高精度の位置決め制御が可能となり、しかも加工コストや組立コストも大巾に低減することが可能となるため、本発明によれば従来の駆動装置に内在する問題点を解決することができる。

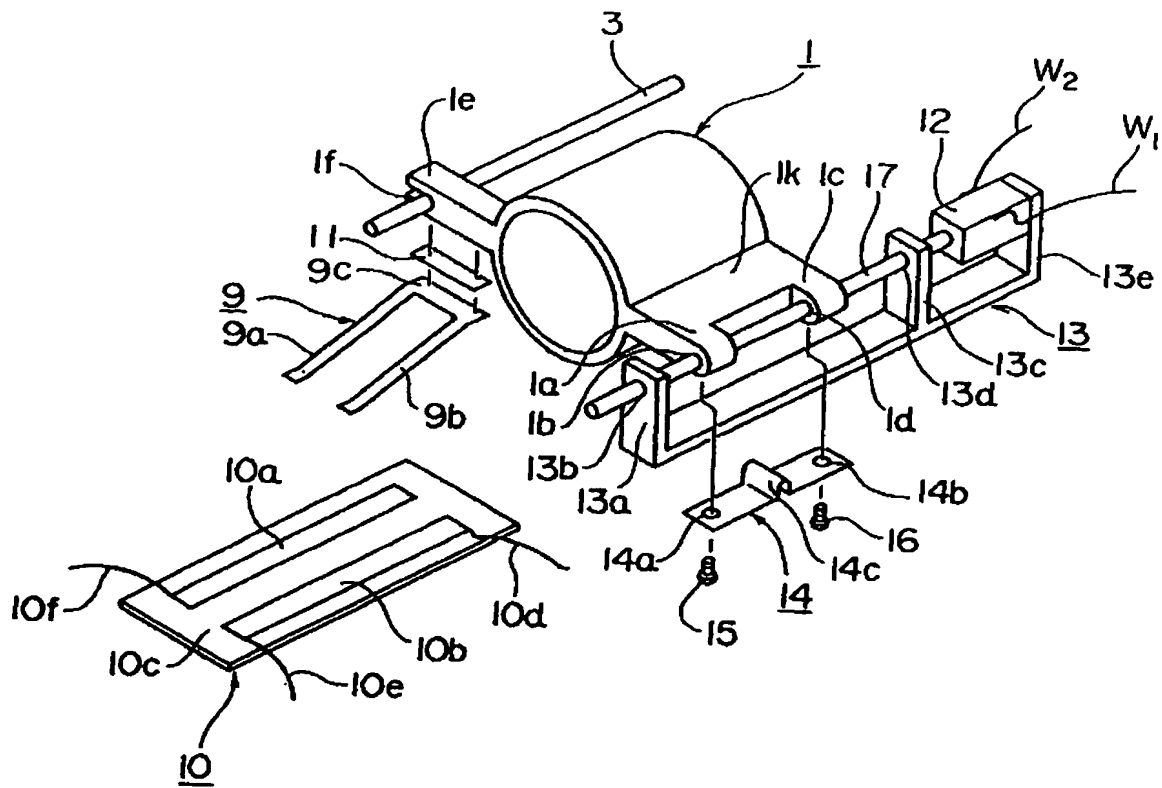
【図面の簡単な説明】

第 1 図は本発明を適用して構成された本発明の第 1 実施例としての鏡筒駆動装置を示す分解斜視図、第 2 図は本発明による駆動装置の制御系の概略図、第 3 図(A)

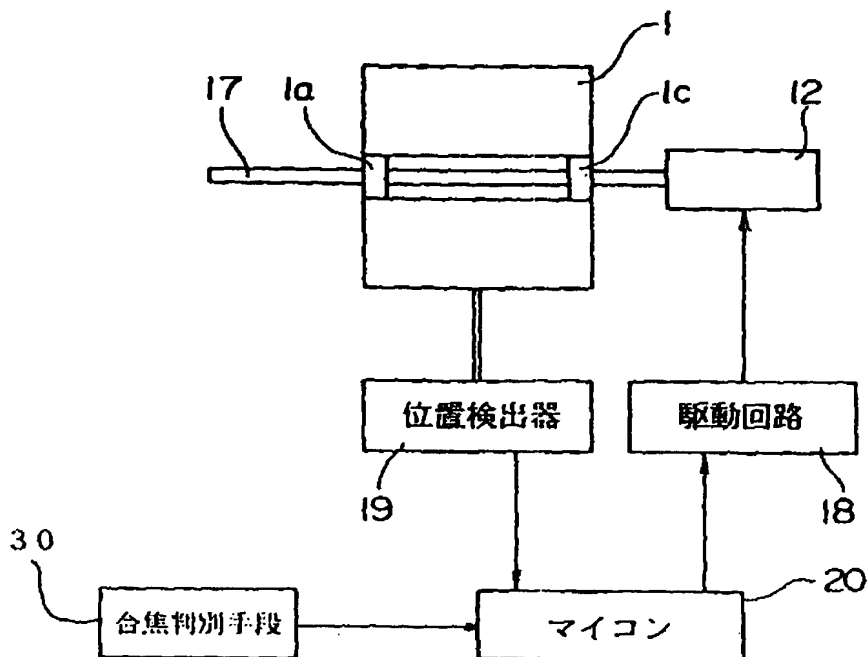
(B)は圧電素子に印加される駆動パルスの波形を示した図、第 4 図は本発明の第 2 実施例としての磁気ヘッド駆動装置の分解斜視図、第 5 図は従来の駆動装置の一例としてのズームレンズ駆動装置の分解斜視図、第 6 図は第 2 図に示す制御系の動作を説明するフローチャートである。

1……鏡筒、9……摺動接片
10……固定検出板、11……絶縁板
12……圧電素子、13……駆動棒支持部材
14……板バネ、17……駆動棒兼支持部材
21……ヘッド担持体、22……磁気ヘッド

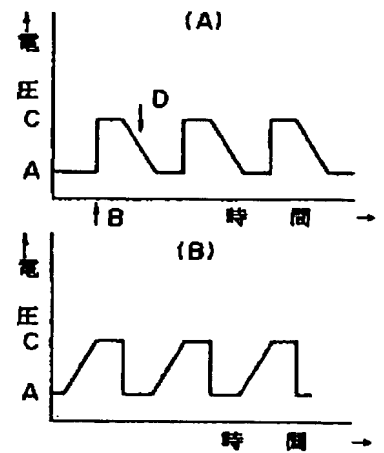
【第1図】



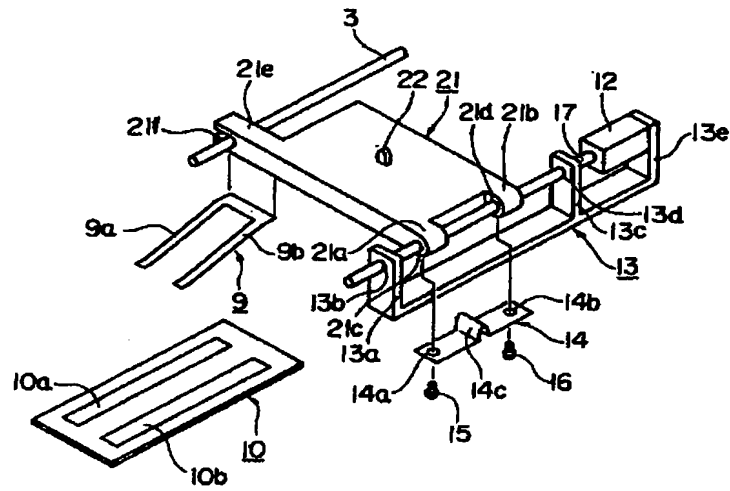
【第2図】



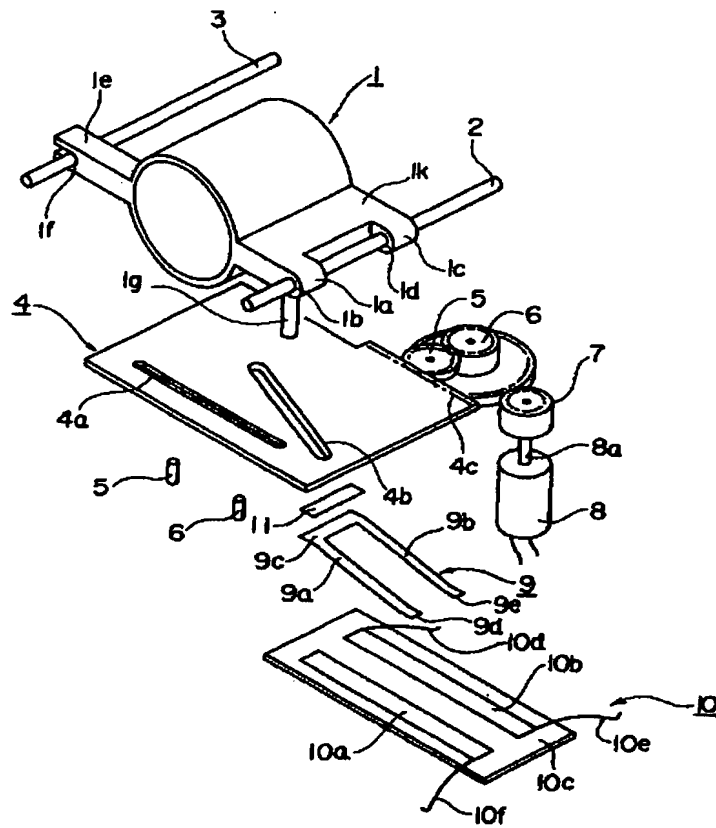
【第3図】



【第4図】



【第5図】



【第6図】

